

Automazione Industriale

Prof. G. Ferrari Trecate

Prova scritta - 19 Settembre 2007

1. Un cementificio miscela quattro tipi di composti (C_1, C_2, C_3, C_4) in proporzioni opportune al fine di ottenere due cementi speciali detti di tipo A e di tipo B. La disponibilità ed i costi di ogni composto sono indicati nella tabella seguente.

	C_1	C_2	C_3	C_4
Disponibilità (Kg)	3000	7000	4500	2000
Costo (Euro /Kg)	0.4	0.2	0.3	0.5

I cementi prodotti devono rispettare i vincoli, elencati nella tabella seguente, sulle percentuali di ciascun composto utilizzato nella produzione.

	% di C_1	% di C_2	% di C_3	% di C_4
Tipo A	al massimo il 20%	almeno il 10%		almeno il 10%
Tipo B	almeno il 30 %		al massimo il 10%	

Il prezzo di vendita è di 2 Euro/Kg per il cemento di tipo A e 1 Euro/Kg per il cemento di tipo B.

Si scriva il problema di programmazione lineare per trovare la quantità ottimale dei quattro componenti tale da massimizzare il margine lordo derivante dalla vendita dei cementi.

2. Si consideri il problema PL

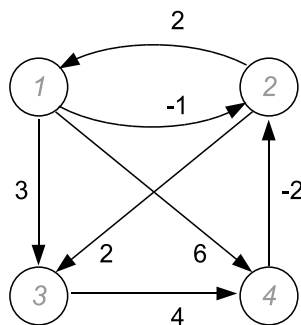
$$\begin{aligned} \min_{x_1, x_2} \quad & x_1 + x_2 \\ -2x_1 + x_2 \quad & \geq -6 \\ 2x_1 + x_2 \quad & \geq 2 \\ x_2 \quad & \geq 0 \end{aligned}$$

2.1 Si scriva il problema PL in forma standard.

2.2 Si esegua la fase 1 del metodo del simplesso nella forma tableau.

2.3 Utilizzando il tableau ricavato alla fine della fase 1, si ricavi il tableau di partenza per la fase 2 del metodo del simplesso e si spieghi come può essere messo in forma canonica, se necessario.

3. Con riferimento alla rete direzionata rappresentata in figura, si esegua il primo ciclo di triangolazione dell'algoritmo di Floyd-Warshall. Supponendo poi di aver portato a termine l'algoritmo si dica se nella matrice finale dei costi ci possono essere sulla diagonale elementi strettamente negativi.



4. Si consideri il progetto composto dalle attività $A_i, i = 1, \dots, 7$ le cui durate d_i sono

$$\begin{array}{cccc} d_1 = 1 & d_2 = 2 & d_3 = 1 & d_4 = 2 \\ d_5 = 2 & d_6 = 2 & d_7 = 5 & \end{array}$$

e che verificano le relazioni di precedenza diretta

$$\begin{array}{cccc} A_1 < A_3 & A_1 < A_5 & A_2 < A_4 & A_3 < A_7 \\ A_4 < A_7 & A_5 < A_6 & & \end{array}$$

Ricavare una rappresentazione AOA del progetto e determinare i tempi di inizio “al più presto” e “al più tardi” di ogni attività. Si individui inoltre un cammino critico.

5. Dire se le seguenti affermazioni sono vere o false. Punteggio: risposta esatta= 1, errore= -0.5, non risponde= 0.

V F

(a) Un problema di riconoscimento P è NP-hard se $\exists P_1 \in \text{NP} : P_1 \propto P$.

(b) Sia $\min_x \{f(x) : x \in X\}$ un problema di programmazione convessa ed \tilde{x} una soluzione ammissibile. Se esiste $\epsilon > 0$ tale che per qualunque $z \in \{x \in X : \|x - \tilde{x}\| < \epsilon\}$ si ha $f(\tilde{x}) \leq f(z)$, allora \tilde{x} è una soluzione ottima.

(c) Sia $G = (V, E, k)$ una rete di flusso e x un flusso ammissibile. Se esiste una sezione $(S^*, V \setminus S^*)$ tale che il flusso $\phi(S^*)$ attraverso la sezione e la capacità $k(S^*)$ della sezione verificano $\phi(S^*) = k(S^*)$, allora x è ottimo per il problema max-flow.

(d) Sia G un grafo non orientato e aciclico. Allora G è un albero.